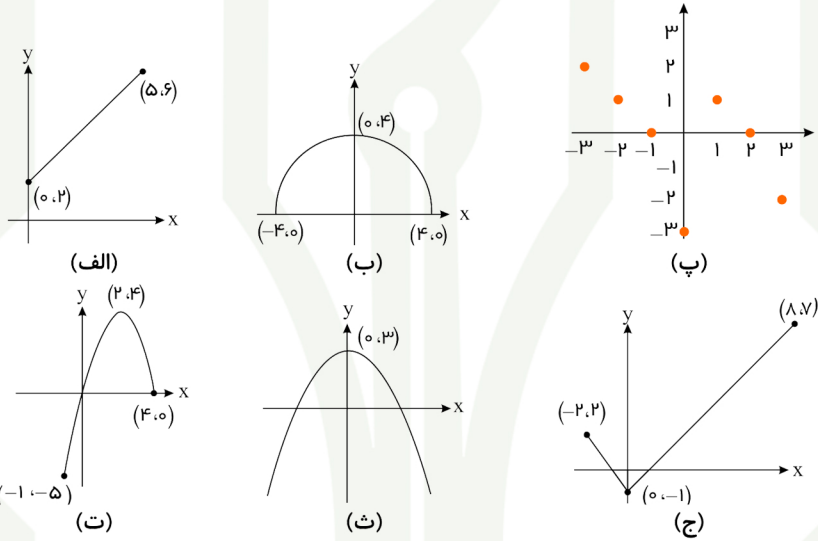




۱. مجموعه‌های $A = \{a, b, c\}$ و $B = \{1, 2\}$ داده شده‌اند.
الف) به کمک نمودار پیکانی دو رابطه از A به B ارائه کنید که تابع باشند.
ب) دو رابطه ارائه کنید که تابع نباشند.
ج) چهار رابطه به دست آمده را به کمک زوج‌های مرتب و نمودار نمایش دهید.

۲. تابعی مثال بزنید که:
الف) دامنه آن تنها شامل دو عضو باشد.
ب) برد آن تنها از یک عضو تشکیل شده باشد.
پ) دامنه آن تنها یک عضو داشته باشد.
ت) دامنه آن نامتناهی باشد، ولی برد آن تنها یک عضو داشته باشد.
ث) دامنه و برد آن نامتناهی باشند.

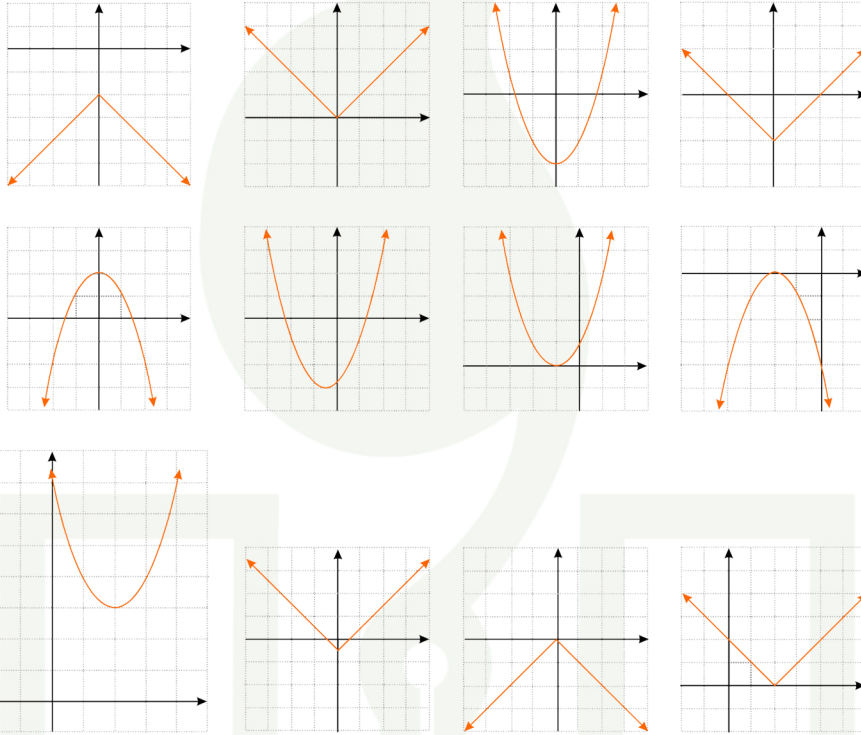
۳. در شکل‌های زیر نمودار تعدادی از توابع رسم شده‌اند. دامنه و برد هر یک از این توابع را به کمک نمودار آنها مشخص کنید. در هر مورد که امکان دارد، دامنه و برد را به صورت یک بازه نمایش دهید. نمایش جبری (الف) و (ج) را بنویسید.



۴. جاهای خالی در جدول را کامل کنید و نمودار توابعی را که در جدول، توصیف شده‌اند، رسم کنید.

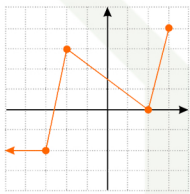
| | (الف) | (ب) | (پ) | (ت) |
|-------|------------------|--------------------|-------------|---------------------------|
| تابع | $f(x) = 2x$ | $g(x) = 2x$ | $h(x) = 2x$ | $y = 2x$ |
| دامنه | $\{1, 2, 3, 4\}$ | مجموعه اعداد حقیقی | $[2, 3]$ | مجموعه اعداد حقیقی نامنفی |
| برد | ? | مجموعه اعداد حقیقی | ? | ? |

۵. هریک از نمودارهای زیر کدام یک از تابع‌های (الف) تا (ر) را نمایش می‌دهد؟ دامنه و برد این توابع چیست؟



- الف) $y = x^2 - 3$ ب) $y = -x^2 + 2$ پ) $y = |x|$ ت) $y = -|x|$
 ث) $y = (x+1)^2$ ج) $y = |x| - \frac{1}{2}$ چ) $y = |x-2|$ ح) $y = -(x+2)^2$
 خ) $y = -|x| - 2$ د) $y = (x-2)^2 + 3$ ذ) $y = |x| - 2$ ر) $y = (x + \frac{1}{2})^2 - 3$

۶. نمودار تابع f داده شده است. ضابطه این تابع را بنویسید و مقادیر خواسته شده را حساب کنید.



$f(\sqrt{5})$ $f(6)$ $f(3)$ $f(\frac{1}{2})$ $f(0)$ $f(-\frac{5}{2})$

۷. a و b را طوری تعیین کنید که روابط زیر تابع باشند.

الف) $f(x) = \left\{ (3, 2a-b), (\frac{6}{2}, 2a+b), (1, a), (2, 3), (\frac{2}{1}, \frac{3}{a}) \right\}$

ب) $g(x) = \{(a, a), (b, a), (2a-b, 0), (b, 2a-b), (a, 2b)\}$

۸. در دو تابع $f(x) = 2x + 1$ ($x \in \mathbb{N}$) و $g(x) = 2x - 1$ ($x \in \mathbb{Z}$) دامنه و برد هر یک را تعیین کنید و مشخص کنید اگر $f(4) = g(x)$ باشد، آنگاه x کدام است؟



۹. دما با دو واحد (سانتی گراد $^{\circ}C$) و (فارنهایت F) اندازه گیری می شود که با رابطه $F = \frac{9}{5}C + 32$ به هم تبدیل می شوند.

- (الف) ۴۰ درجه سانتی گراد، چند درجه فارنهایت است؟
(ب) ۵۹ درجه فارنهایت، چند درجه سانتی گراد است؟
(ج) معادله ای بنویسید که سانتیگراد را بر حسب فارنهایت بیان کند.
(د) آیا رابطه بین این دو واحد یک تابع خطی را معلوم می کند؟!

کد سوال: ۱۵۳۲۶۷-منتا-۱۳۹۶-متوسط

۱۰. با فرض دو تابع $f(x) = \frac{x}{2} - 1$ و $g(x) = 3x + 2$ حاصل عبارت های زیر را محاسبه کنید.

(ب) $f\left(3g\left(\frac{-2}{3}\right)\right)$

(د) $\frac{g(3f(-2))}{-8}$

(الف) $f(g(-2))$

(ج) $g(f(-2))$



هـ) حجم جاری

د) نایزک

ج) پرز روده

ب) پیسینوزن

الف) جاندار ترازن

ی) لان

ط) پروتوپلاست

ز) بازجذب

و) لنف

۲ - نتیجه انتشار چیست؟

۳ - بیکرینات توسط کدام یاخته‌های معده ترشح شده و وظیفه آن چیست؟

۴ - نقش صفرا در دفع مواد مختلف چگونه است؟

۵ - مسیر عبور غذا را در لوله گوارش نشخوارکنندگان بنویسید.

۶ - دو ویژگی مهم شش‌ها را بنویسید.

۷ - ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفسی مهره‌داران کدام است؟

۸ - شباهت و تفاوت بافت ماهیچه‌ای قلبی با اسکلتی در چیست؟

۹ - دو مورد از اندام‌هایی که دارای مویرگ پیوسته هستند، نام ببرید.

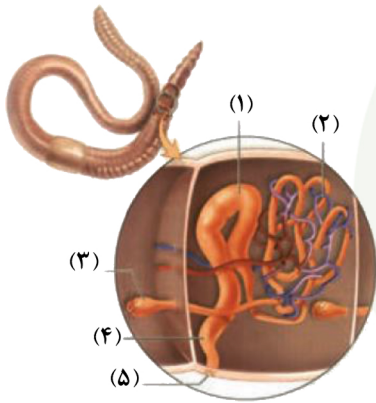
۱۰ - یاخته‌های بنیادی میلوئیدی، منشأ تولید کدام یاخته‌ها هستند؟

۱۱ - به چه علت کلیه راست قدری پایین‌تر از کلیه چپ است؟

۱۲ - کراتین فسفات چگونه در ماهیچه‌ها برای تأمین انرژی مصرف می‌شود؟

۱۳ - در حشرات، آب به دنبال چه رویدادی وارد لوله‌های مالپیگی می‌شود؟

۱۴ - در فرایند پلاسمولیز، حجم واکوئول و پروتوپلاست چه تغییری می‌کند؟



۱۵- با توجه به شکل به پرسش‌ها زیر پاسخ دهید.

الف) اجزای شماره گذاری شده را نام ببرید.

ب) نام این سامانه دفعی چیست؟

ج) این سامانه در چه جاندارانی دیده می‌شود؟

د) مکانیسم عمل این سامانه چگونه است؟

۱۶- درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را با ذکر دلیل مشخص کنید.

الف) بخش قیف‌مانند کلیه، کیسول بومن نام دارد.

ب) غشای پایه مویرگ کلافاک، بسیار نازک است.

ج) ترشح همواره به شکل فعال انجام می‌شود.

د) ترشح بیش از حد هورمون ضد ادراری به دیابت بی‌مزه منجر می‌شود.

هـ) سامانه دفعی در سخت‌پوستان آبی از نوع لوله‌های مالپیگی است.

و) پلاسمودسم همانند لان، ساختاری زنده است.

ز) رنگ‌های موجود در کریچه، آنتی اکسیدان هستند.



۱- انرژی آزاد شده از انفجار ۱ گرم TNT به تقریب برابر ۴ کیلوژول است. برای تولید انرژی بمب اتمی که شهر هیروشیما را نابود کرد و قدرت آن معادل انفجار ۲۰۰۰۰ تن ماده TNT بود، چند گرم ماده نیاز است تا در واکنش های هسته ای به انرژی تبدیل شود؟

۲- جرم اتمی میانگین یک نمونه اکسیژن که حاوی ۲۰ درصد اکسیژن-۱۶، ۳۰ درصد اکسیژن-۱۷ و ۵۰ درصد اکسیژن-۱۸ است را بدست آورید.

۳- رنگ شعله فلز های پتاسیم، سدیم، منیزیم را بنویسید. می میانگین نمونه ای از کلر دارای ۷۰ درصد کلر-۳۵ و ۳۰ درصد کلر-۳۷ را بدست آورید.

۴- تعداد اتم ها در ۷/۵ گرم گاز گوگرد تری اکسید برابر با چند است؟ ($S=32$)

۵- ایزوتوپی از عنصر M دارای جرم اتمی ۲۰۸ است و ۶۲/۵ درصد از ذرات سازنده هسته آن را نوترون تشکیل می دهد. نسبت تعداد الکترون های M^{2+} به تعداد نوترون های آن تقریباً کدام است؟

۶- عنصر اکسیژن دارای دو ایزوتوپ پایدار اکسیژن-۱۶ و اکسیژن-۱۷ و عنصر هیدروژن نیز دارای دو ایزوتوپ پایدار هیدروژن-۱ و هیدروژن-۲ است. چند نوع مولکول H_2O_2 با جرم متفاوت در طبیعت می توان یافت؟

۷- چند روز زمان لازم است تا ۹۳/۷۵ درصد از یک نمونه با نیم عمر ۲۱ ساعت متلاشی شود؟

۸- جرم ۰/۶ مول عنصر A برابر ۱۶/۲ گرم می باشد. اگر نسبت جرم مولی عنصر A به جرم مولی عنصر B برابر ۰/۶۷۵ باشد، شمار اتم ها در ۴ گرم B کدام است؟



۹- در بخشی از هواکره دما از ۷ درجه سلسیوس به ۸۷- سلسیوس می رسد. اگر ارتفاع این بخش ۲۵ کیلومتر باشد به ازای هر کیلومتر کاهش ارتفاع، دما چند کلون افت می کند؟

۱۰- مجموع ضرایب موجود در معادله مقابل کدام است؟
$$Ca_3(PO_4)_3 + H_2SO_4 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + CaSO_4 + HF$$

۱۱- فرمول ترکیب های یونی آمونیوم سولفات، گالیم فسفات و آمونیوم هیدروکسید را بنویسید.

۱۲- ساختار لوویس ترکیب های NO_2Cl , SO_2Cl_2 , N_2O_5 را رسم کنید.

۱۳- اگر در دمای ثابت حجم گازی را ۱۹ لیتر افزایش دهیم، فشار آن چند درصد کاهش می یابد؟

۱۴- از تجزیه هر گرم نیتروگلیسیرین ($C_3H_5N_3O_9$) چند میلی لیتر گاز در شرایط STP آزاد می شود؟



۱۵- برای سوختن کامل ۱۱/۴ گرم اوکتان خالص در STP چند لیتر هوا شامل ۲۰٪ اکسیژن مورد نیاز است؟

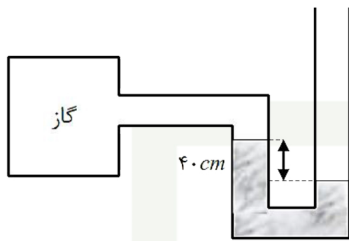


۱- دمای یک کره مسی به شعاع 10 cm را 20°C افزایش می‌دهیم. میزان انبساط حجمی این کره را حساب کنید.
 $\alpha_{\text{مس}} = 17 \times 10^{-6} \frac{1}{k}$ $\pi = 3$

۲- دمای جسمی بر حسب درجه فارنهایت 5 برابر دمای آن در مقیاس سلسیوس است. دمای این جسم چند کلوین است؟

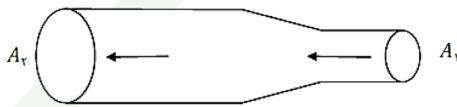
۳- فشار گاز درون مخزن چند پاسکال است؟

$$\rho = 2/5 \frac{g}{cm^3} \cdot g = 10 \frac{N}{Kg} \cdot P = 10^5 Pa$$



۴- آب با تندی $12 \frac{m}{s}$ از مقطع $A_1 = 5\text{ cm}^2$ عبور کرده و

به مقطع $A_2 = 20\text{ cm}^2$ می‌رسد. تندی آب در مقطع A_2 چقدر است؟



۵- اگر ارتفاع جیوه درون ظرفی 20 cm و مساحت کف ظرف 50 cm^2 باشد، نیروی وارد از طرف جیوه بر کف ظرف چند نیوتون است؟

$$\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3} \cdot g = 10 \frac{N}{Kg}$$

۶- یک پمپ الکتریکی با بازده 40% در هر دقیقه 600 Kg آب را تا ارتفاع 16 متر بالا می‌برد. توان مصرفی موتور پمپ چند کیلووات است؟

$$g = 10 \frac{N}{Kg}$$



۷- جسمی با تندی ثابت $10 \frac{m}{s}$ حرکت می کند و انرژی جنبشی آن $100 J$ است. پس از مدتی تندی این جسم تغییر کرده و به $20 \frac{m}{s}$ می رسد. کار نیروی خالص وارد بر جسم در این مدت چند ژول است؟

۸- گلوله‌ای به جرم $200 g$ را از ارتفاع $4/5$ متری سطح زمین رها می کنیم. اگر 40 درصد انرژی اولیه گلوله در هنگام حرکت در اثر مقاومت هوا تلف شود، تندی گلوله را هنگام رسیدن به زمین محاسبه کنید.

$$g = 10 \frac{N}{Kg}$$

۹- انرژی پتانسیل جسمی در نقطه A برابر $30 J$ است. اگر این جسم رابه نقطه B ببریم، نیروی وزن روی آن $20 J$ -انجام می دهد. انرژی پتانسیل گرانشی جسم را در نقطه B به دست آورید.

۱۰- شخصی گلوله‌ای به جرم $200 g$ را از روی زمین بر می دارد و تا ارتفاع $180 cm$ بالا می برد و سپس آن را با تندی $10 \frac{m}{s}$ پرتاب می کند. کار انجام شده توسط شخص را روی گلوله حساب کنید.

$$g = 10 \frac{N}{Kg}$$

۱۱- نیروی $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ بر حسب نیوتون به جسمی به جرم $500 g$ وارد می شود. اگر جسم $1/5 m$ روی سطح افقی جابه جا شود، کار نیروی \vec{F} را حساب کنید. اصطکاک را ناچیز فرض کنید.

۱۲- آجری به ابعاد $5 cm \times 10 cm \times 20 cm$ جرمی برابر $2 Kg$ دارد. چگالی این آجر چقدر است؟